

Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf

Direktor: Professor Dr. K.P. Schulitz

Knieschäden bei Ruderern

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf vorgelegt von

Martin Terhardt

1979

Digitized by the Internet Archive
in 2026

meinem Bruder Christoph gewidmet

Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. K.P. Schulitz

Knieschäden bei Ruderern



Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
vorgelegt von
Martin Terhardt
1979



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Reinauer

Referent

gez.: Prof. Dr. J. Krämer

Korreferent

gez.: Prof. Dr. Jünemann

M. Terhardt

Knieschäden bei Ruderern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0. <u>Vorwort</u>	3
1. <u>Einleitung</u>	4
2. <u>Grundlagen</u>	
2.1. Aufgaben des Sportmediziners	6
2.2. Trainingsplan	7
2.3. Bewegungsabläufe, Biomechanik	
2.3.1. Rudern	8
2.3.2. Krafttraining	11
2.4. Wettkampfgeräte	14
2.5. Literatur zum Thema	16
3. <u>Untersuchungsmethoden</u>	
3.1. Fragebogen	18
3.2. Anamnese	
3.2.1. Sportanamnese	18
3.2.2. Medizinische Anamnese	19
3.3. Orthopädische Untersuchung nach dem Training	20
3.4. Gezielte Röntgenuntersuchung	21

4.	<u>Untersuchungsergebnisse</u>	
4.1.	Untersuchungsmaterial	22
4.2.	Beschwerden	24
4.3.	Klinische Untersuchungsbefunde	26
4.4.	Röntgen-Befunde	28
4.5.	Kasuistik	30
5.	<u>Diskussion</u>	35
6.	<u>Zusammenfassung</u>	41
7.	<u>Literaturverzeichnis</u>	43

0. Vorwort

Den Anstoß zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn Chlebusch - von der Heyden, der zu Beginn seiner Untersuchungen an Ruderern neben Wirbelsäulenschäden auch gehäuft Kniebeschwerden feststellte.

Nachdem ich bis zum Frühjahr 1977 alle von ihm bereits untersuchten Ruderer bezüglich ihrer Kniegelenke nachuntersucht hatte, suchten wir die Sportler fortan gemeinsam beim Training auf und untersuchten sie dort.

Unsere beiden Arbeiten beziehen sich also auf das selbe Kollektiv von 63 Leistungs-, Wander- und ehemaligen Leistungsruderern aus drei Vereinen in Düsseldorf und Neuss (Ruderclub Germania Düsseldorf 1904 e.V., Düsseldorfer Ruderverein e.V. 80, Neusser Ruderverein e.V.).

1. Einleitung

Der Rudersport ist der älteste Wettkampfsport in Deutschland. Schon 1836 wurde von elf jungen Männern der erste deutsche Ruderclub gegründet: der "Hamburger und Germania Ruder-Clupp". Vorher schon war das Rudern in England ein fester Bestandteil des studentischen Sportlebens. In Deutschland wurde Rudern schnell zum Volkssport.

1844 fand in Hamburg die erste offizielle Ruder-Regatta auf deutschen Gewässern statt, bei der die deutschen Ruderer bereits ihre englischen Lehrmeister schlugen. Die Zahl der gegründeten Rudervereine und der aktiven Sportler nahm weiterhin rasch zu, so daß das Bedürfnis nach einheitlichen Boots- und Wettkampfbestimmungen 1883 zur Gründung des Deutschen Ruderverbandes führte, des ältesten deutschen Sport-Dachverbandes.

In der Rudertechnik und der Bootstechnik sind vom einfachen Fischerboot, das nur sicher auf dem Gewässer bewegt werden sollte, oder von den Galeerenbooten, die ganz auf Schnelligkeit getrimmt waren, bis hin zum heutigen Rennboot enorme Fortschritte gemacht worden. Das heutige Renn- oder Gigboot ist nur noch im Ursprung und in der fundamentalen Hebeltechnik mit seinen Vorgängern vergleichbar.

Der heutige Rudersport ist eine Sportart, die in ihrer Ausübung von vielen Faktoren beeinflusst werden kann:

Anthropometrische Besonderheiten des Ruderers, Stärkung bestimmter besonders wichtiger Muskelgruppen durch gezieltes Training, Verfeinerung

der eigentlichen Rudertechnik, Verbesserung des Rudermaterials (Bootshaut, Rollwagen, Riemen, Dollen etc.).

Durch gezielte Erforschung und konsequente Beeinflussung dieser Faktoren, beispielsweise von Seiten der Deutschen Ruderakademie in Ratzeburg haben auch die Wettkampfleistungen der Spitzenrunderer eine stete Steigerung erfahren.

In dieser Arbeit möchte ich versuchen, den Einfluß dieser gestiegenen Belastungen auf die Kniegelenke von Ruderern darzustellen. Die Knie werden beim Rudern erheblich beansprucht, da sie in rhythmischen Wechsel ständig extrem gebeugt und dann wieder gegen Belastung extrem gestreckt werden müssen.

Mein Ziel ist es, die Ursachen von eventuell vorhandenen Knieschäden aufzuzeigen.

2. Grundlagen

2.1. Aufgaben des Sportmediziners

Mit der ständigen Weiterentwicklung des Hochleistungssports haben auch die Aufgaben des Sportmediziners eine Wandlung erfahren.

Fortschritte in der physiologischen und pharmakologischen Forschung haben eine weitere, bisher für unmöglich gehaltene Belastungs- und damit Leistungssteigerung in fast allen Sportarten, besonders den Kraftsportarten, ermöglicht.

In der Betreuung des Spitzenathleten kommt dem Orthopäden eine besondere Aufgabe zu, nämlich die Beobachtung und Betreuung der gefährdeten und unbeeinflussbaren Schwachstellen des Sportler - Organismus', nämlich der Gelenke und Bänder. In fast allen Sportarten ist besonders das Kniegelenk bei ständig steigenden Höchstleistungen ebenso steigenden Höchstbelastungen sowie zahlreichen rezidivierenden Mikrotraumen, Distorsionen und Kontusionen ausgesetzt. (F r a n k e, P a u l)

Die Aufgabe eines Sportmediziners ist es, die individuelle Belastungsgrenze jedes Sportlers zu erkennen, um Überlastungsschäden zu verhindern, beziehungsweise zu erkennen und erfolgreich behandeln zu können.

Zudem kommt ihm eine Präventiv-Aufgabe zu, nämlich die Auswahl von orthopädisch-physiologischen Trainingsübungen und von körpergerechten Sportgeräten.

2.2. Trainingsplan

Die von uns untersuchten 63 Ruderer stammen aus drei Rudervereinen in Düsseldorf und Neuss. Die beiden Düsseldorfer Vereine absolvieren mit ihren Wettkampfruderern ein gemeinsames Trainingsprogramm im Trainingsverbund. An dieses Programm angelehnt ist auch der Trainingsplan der Neusser Ruderer.

Dieses Programm sieht getrenntes Sommer- und Wintertraining vor, wobei im Sommer dem Rudern selbst der Vorzug gegeben wird, und im Winter die Konditions- und Gewichtearbeit im Vordergrund steht.

Das Saison-Training sieht für Trainings-Ruderer an jedem Tag Ruderstrecken von 20 bis 30 Kilometern vor, für die Elite-Gruppe und die Senioren am Wochenende jeweils eine weitere Trainingseinheit. Ein normal trainierender Ruderer kommt so auf etwa 14 Stunden Training pro Woche, das sind etwa 140-210 km Ruderstrecke, während die Elite-Gruppe mit 9 Trainings-Einheiten pro Woche auf bis zu 18 Stunden Training kommt, das sind dann meist 180 - 270 km pro Woche. Die Senioren (ehemalige Leistungsruderer, darunter Deutsche Meister, Europameister und Olympiasieger) kommen auf etwa 4 Wochenstunden mit maximal 60 Ruderkilometern.

Das Winter-Training ist ein reines Konditionstraining mit Ausdauer- und Maximalkraftkomponenten. An zwei Wochentagen wird in der Halle ein Circuit-Training durchlaufen und spezielle Gymnastik betrieben. An zwei anderen Tagen liegt der Trainingsschwerpunkt auf der "Kraftarbeit". Dabei werden nach kurzem Aufwärmen

viermal abwechselnd folgende Übungen trainiert:

- 5 Min. Reißen mit Ausfallschritt
- 20 x Strecksprünge mit Belastung
- 30 x Bankziehen
- 30 x Schrägbrett mit Belastung
- 30 x Beinstoßgerät
- 30 x Bankziehen
- 30 x Adler auf Gummimatte mit Belastung
- 30 x Beinstoßgerät

Ein weiterer Wochentag ist Waldläufen vorbehalten, während am Wochenende gerudert wird.

2.3. Bewegungsabläufe, Biomechanik

2.3.1. Rudern

M e d v e d , P a v i s i c und H o r v a t beschreiben den Bewegungsablauf eines Ruderschlags wie folgt: "Der Ruderschlag beginnt mit extremer Flexion des Körpers und der Beine. Die Knie sind an den Oberkörper gezogen, dann erfolgt eine Anspannung der Extensoren, der stärksten Muskelgruppe des Körpers. Danach kommt es zu maximaler Extension, bei welcher das Ruder entlang dem Widerstand des Wassers gezogen wird und schließlich zu kräftiger Flexion der Hand. Aus dieser Lage erfolgt ein rasches Hochbiegen der Faust, Fallenlassen der Handgelenke, Nachlassen der Hände und Vorwärtsschieben des Ruders mit den Fingerspitzen; die Flexionsstellung wird wieder erreicht durch Flexion der Fußsohle, der Hüften, der Taille, der Schultern mit Kontraktion praktisch aller Muskeln, welche diese Gelenke bewegen." Diese Bewegungsfolge wiederholt sich

dreißigmal und häufiger in der Minute. Der Durchzug des Ruders wird also mit der Extension der Wirbelsäule eingeleitet und mit dem kräftigen Beinstoß abgeschlossen. Wie auch die folgende Photo-Serie eines Ruderschlags zeigt, sind die Kniegelenke in erheblichem Maße an diesem Bewegungsablauf beteiligt. Besonders auffällig ist die extreme Beugung der Knie zu Beginn und Ende eines jeden Ruderschlags (Abb. 1, 2, 10).



Abb. 1 Ausgangsstellung, beide Beine stark gebeugt, starker Hüftknick, starke Lordose von BWS und LWS, Arme gestreckt.

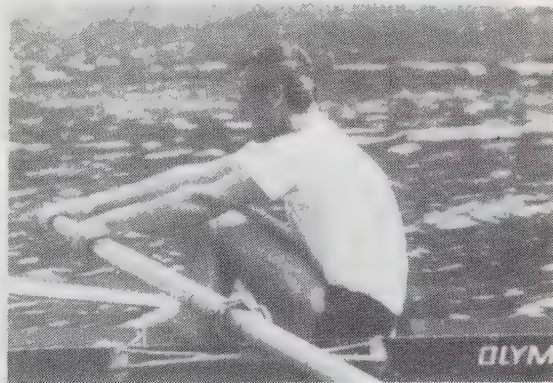


Abb. 2 Beginn des Durchzugs, Extension der Wirbelsäule vor Beginn des Beinstoßes.

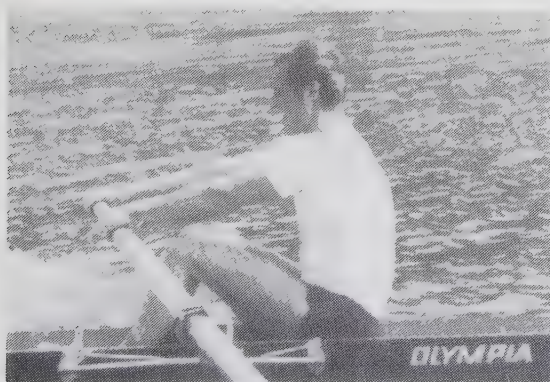


Abb. 3 Beginn des Beinstoßes, der Oberkörper wird aufgerichtet.

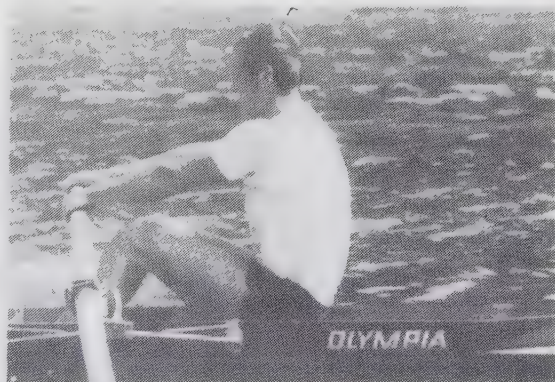


Abb. 4 Die Beine schieben den Sitz bugwärts weg.



Abb.5 Der Beinstoß ist abgeschlossen, starker Einsatz von Schultern und Armen.



Abb.6 Der Oberkörper weicht bugwärts aus.

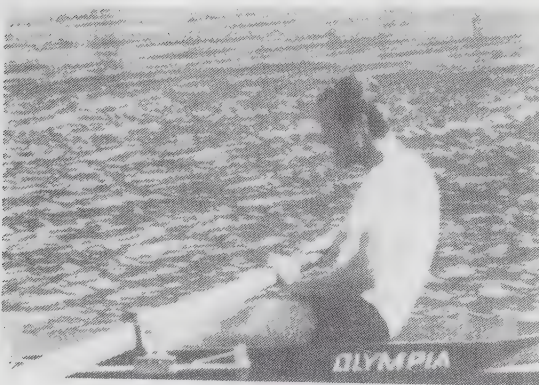


Abb.7 Das Ruder wird tief am Körper herabgedrückt.



Abb.8 Die Hände drehen das Blatt.

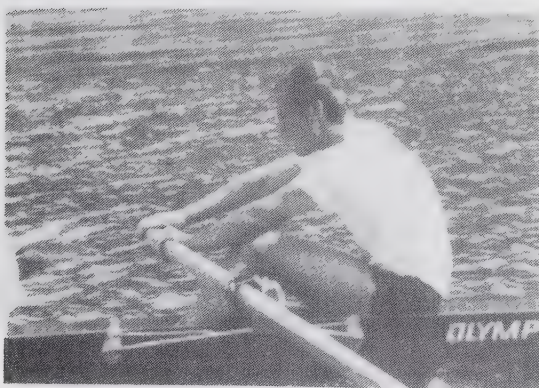


Abb.9 Die Hände werden schnell vor die Knie geschoben, das Vorrollen beginnt.



Abb.10 Der Oberkörper drückt auf die Oberschenkel, die Ausgangsstellung ist wieder erreicht.

Die abgebildeten Bewegungsstudien entstammen einer Lehrbildreihe der Ruder-Akademie Ratzeburg über das Riemenrudern. Der Bewegungsablauf eines Skullers unterscheidet sich nur in einigen Einzelheiten von dem abgebildeten. Während der Riemer nur ein Ruder mit beiden Armen durchzieht und sein Oberkörper zum Rollen eine leicht verdrehte Haltung einnimmt, um beim Durchzug einen Arm zwischen seinen Beinen durchzuführen, sitzt der Skuller vollkommen achsengerecht ausgerichtet und zieht mit jeder Hand ein Ruder. Beim Durchzug werden die Rudergriffe untereinander oder hintereinander zum Körper gezogen.

Das Rudern im Rennboot mit beweglichen Sitzen ist eine Form der Bewegung, bei welcher während 5 - 20 Minuten mehr Energie verbraucht wird als in irgendeinem anderen Sport.

H e n d e r s o n & H a g g a r d haben festgestellt, daß Ruderer eine Kraft von 0,45 bis 0,57 PS pro Durchzug entwickeln. Dabei kommt es zu Belastungsspitzen sowohl der Lendenwirbelsäule und Zwischenwirbelkörper als auch der Kniegelenke von 300 kp und mehr pro Durchzug.

2.3.2. Krafttraining

Folgende Muskelausdauer-Übungen der von uns untersuchten Ruderer kommen theoretisch für die Entstehung von Kniegelenksschäden in Frage:

R e i ß e n mit Ausfallschritt

U m s e t z e n in der Hockstellung

K n i e b e u g e n mit Belastung

B e i n s t o ß

S c h r ä g b r e t t mit Belastung

Reißen mit Ausfallschritt

Die Hantel (maximal 75 kg) muß in einem Zug, das heißt ohne Pause, vom Boden bis zur vollständigen Streckung der Arme über den Kopf gerissen werden. Dabei ist der Sprung in den Ausfallschritt erlaubt.

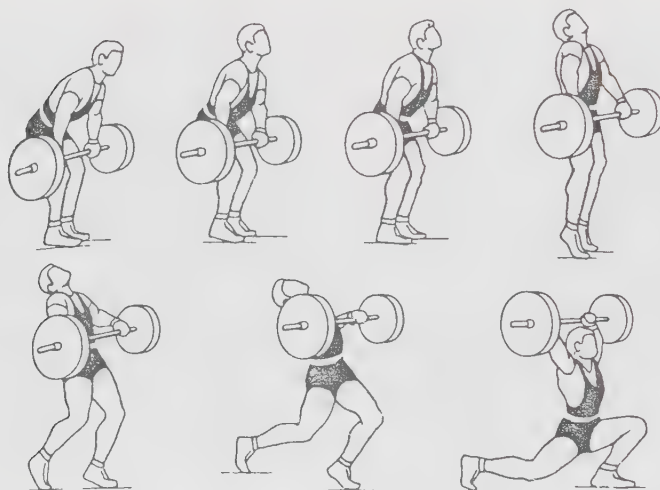


Abb. 11 Das beidarmige Reißen mit Ausfallschritt (aus Zech: Das Große Lexikon des Sports, Frankfurt/M., 1971)

Bei diesen Bewegungen werden die Kniegelenke und die an ihnen beteiligten Bänder und Muskelpartien sowohl beim Beginn des Hebevorganges (Kniebeuge) als auch beim Sprung in den Ausfallschritt erheblich belastet.

Umsetzen in der Hockstellung

Bei dieser Übung muß das Gewicht (maximal 100 kg) in einem Zug vom Boden zur Brust des Sportlers umgesetzt werden, worauf die Hantel auf der Brust oder den vollständig gebeugten Armen des Athleten ruht. Der Körper wird bei dieser Übung durch einen Sprung in die Hocke unter das Gewicht gebracht.

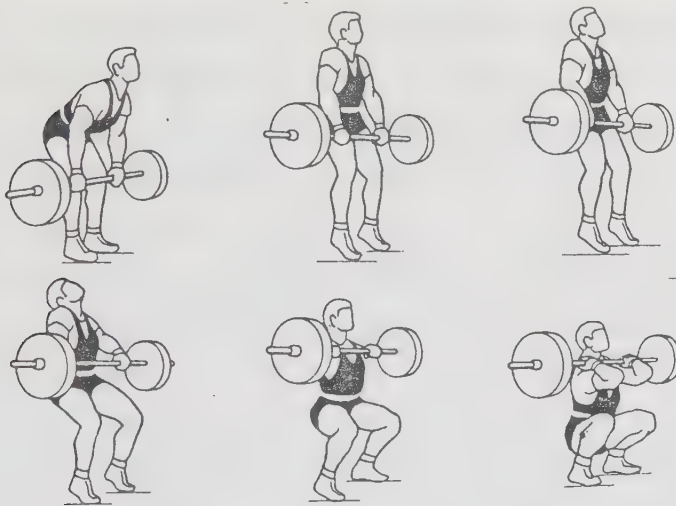


Abb. 12 Umsetzen mit Sprung in die Hocke (aus Zech: Das große Lexikon des Sports, Frankfurt/Main, 1971)

Besonders auffällig ist bei dieser Übung die plötzliche, erhebliche Belastung und Beugung der Knie am Ende des Umsetz-Vorganges.

Kniebeugen mit Belastung

Bei dieser Übung muß der Athlet normale Kniebeugen in schneller Folge ausführen, wobei er auf den Schultern eine Hantel von bis zu 70 kg Gewicht halten muß.

Beinstoß

Diese Übung wird an der Kraftmaschine oder an einem speziellen Beinstoß-Gerät durchgeführt. Es handelt sich hier praktisch um abgewandelte Kniebeugen, denn der Sportler muß, auf dem Rücken liegend, mit den Füßen eine Hantel von bis zu 170 kg Gewicht in einem Führungsgestell zur Hochstrecke bringen.

Schrägbrett mit Belastung

Diese Übung zur Kräftigung der Bauchmuskulatur wird ebenfalls im Liegen durchgeführt: der Ruderer liegt auf einem schräg in eine Sprossenwand eingehakten Brett, die Füße an den Sprossen fixiert, und muß den Oberkörper immer wieder zur Wand hin flektieren. Erschwert wird diese Übung durch Hanteln oder Bleisäcke im Nacken.

Während es sich bei den ersten geschilderten Trainingsübungen bezüglich der Beinmuskulatur um isotonisch-dynamisches Krafttraining handelt, werden die Extensoren in der letztgenannten Übung isometrisch-statisch belastet.

2.4. Wettkampfgeräte

Im Rudersport unterscheidet man die Bootsorten einmal nach deren Verwendungsart, zum andern nach ihrer Bauart und nach der Antriebsweise. Hinsichtlich der Verwendung unterscheidet man vier verschiedene Bootstypen: das superleichte und extrem schmale Rennboot, das leichte Gigboot fürs Training, das Trimmboot, ein schnittiges Boot für Frei-

zeit- und Wanderruderer, sowie das Kinderboot, ein auf die Körpermaße von Jugendliche zugeschnittenes Rennboot.

Nach der Bauart unterscheidet man zwei Bootformen: die Boote mit glatter Außenhaut (heute vorzugsweise Polyester oder auch formverleimtes Sperrholz oder Zedernholz) und das sogenannte Klinkerboot, dessen Außenhaut aus einzelnen Planken besteht.

In Bezug auf die Antriebsweise unterteilt man die Ruderboote in Riemenboote, in denen der Ruderer nur ein Ruder (Backbord oder Steuerbord) durchzieht und in Skullboote, in denen jeder Insasse mit zwei Blättern rudert.

Die sogenannte Bootsgattung gibt Auskunft über die Antriebsweise und zahlenmäßige Besetzung der Boote. Zur Zeit gibt es im internationalen Wettkampfsport (männliche Ruderer) folgende Rennbootsgattungen:

<u>Skull</u>	<u>Riemen</u>
Einer	Zweier ohne Steuermann
Doppelzweier	Zweier mit Steuermann
Doppelvierer mit Steuermann	Vierer ohne Steuermann
	Vierer mit Steuermann
	Achter

Der Ruderplatz eines Ruderers setzt sich zusammen aus Rollbahn und Rollsitz, Fußraum mit Stembrett (Schuhe fest montiert) und Ausleger mit Dolle, hierin gelagert das eigentliche Ruder. Solch ein Ruderplatz hat

je nach Trimmung eine Gesamtlänge von 130 bis 140 cm.

Die folgende Abbildung zeigt einen vereinfachten Querschnitt durch ein beliebiges Rennboot.

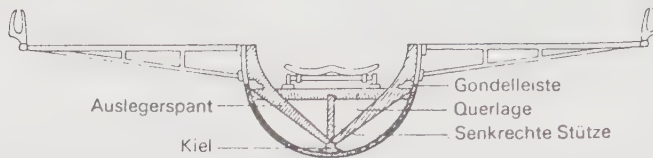


Abb. 13 Schnitt durch ein Rennboot
(aus: Zech, Das Große Lexikon des Sports, Frankfurt
am Main, 1971)

2.5. Literatur zum Thema

Es gibt bisher nur sehr wenige Untersuchungen über den ätiologischen Zusammenhang zwischen Rudersport und Kniegelenksschäden oder -verletzungen.

M e d v e d , P a v i s i c und H o r v a t untersuchten die unterschiedlichen Belastungsgrade des Bewegungsapparates bei einem Ruderdurchzug und ermittelten für das Kniegelenk eine Belastung von circa 300 kp pro Durchzug. Sie nahmen an, daß diese Druckbelastung des Kniegelenkknorpels beim Rudern kaum ursächlich zu chronischen oder akuten Überlastungsschäden führen kann.

Hier widersprechen sich allerdings teilweise die Autoren. Während zum Beispiel S c h o - b e r t h das Rudern nicht für einen Sport hält, bei dem die Kniegelenke übermäßig oder einseitig belastet werden, zählen andererseits F r a n k e und P a u l den Rudersport zu den

Sportarten, bei denen das Kniegelenk "einer ständigen Höchstbelastung sowie zahlreichen rezidivierenden Mikrotraumen, Distorsionen und Kontusionen ausgesetzt" sei.

Relativ einhellig äußern sich die zahlreichen Autoren über Kniegelenksschäden beim Gewichtheben oder Krafttraining, das von allen Leistungsruderern regelmäßig betrieben wird.

So betont zum Beispiel Z e i b i g in seiner Studie über die Kraftarbeit im Jugendalter die erhebliche Belastung im Kniegelenk zum Beispiel bei der Tiefkniebeuge, einem Übungsteil, der etwa beim Reißen, beim Umsetzen und bei der Kniebeuge mit Belastung kurzzeitig durchlaufen wird. Er zitiert G r o h und W e i n m a n n, die einen Druck auf den Kniegelenksknorpel bei extrem tiefer Kniebeuge von 1,5 t feststellten und als Folge dieser extremen Druckverhältnisse degenerative Veränderungen zum Beispiel des Meniskusgewebes diskutierten.

N e u g e b a u e r beschreibt, daß von 70 Gewichthebern 27 (=38,6%) über Kniebeschwerden klagten. Er erklärt diese Beschwerden in der Mehrzahl durch überlastungsbedingte Insertionstendopathien im Sinne eines Patellaspitzensyndroms.

B e u k e r stellte bei 254 Sportlern, die Gewichtraining betrieben, 46 Fälle von Knieverletzungen fest, was nach den Wirbelsäulenschäden den zweitgrößten Anteil aller Verletzungsfälle ausmacht.

B r e n n e r erwähnt in seiner Arbeit über Lendenwirbelsäulenschäden bei Gewichthebern ebenfalls die erhebliche Belastung der Menisken und Kreuzbänder der Knie beim Aufrichten aus der Hocke. Er stellte bei 18 von 40 Hebern (=45%) Kniebeschwerden fest.

3. Untersuchungsmethoden

3.1. Fragebogen

Gemeinsam mit Rudertrainern der betroffenen Vereine haben wir einen standardisierten Fragebogen erstellt, der neben den Personen-
daten vor allem die Sportanamnese der zu untersuchenden Ruderer erfassen sollte. Zusätzlich erfragten wir die medizinische Anamnese hinsichtlich durchgemachter oder bestehender Krankheiten des Bewegungsapparates, insbesondere der Kniegelenke.

Außerdem benutzten wir den Fragebogen zur Dokumentation unserer erhobenen Untersuchungsbefunde.

3.2. Anamnese

3.2.1. Sportanamnese

Diesen Teil des Fragebogens mußten die Sportler selbst ausfüllen. Neben den persönlichen Daten erfuhren wir auch anthropometrische Daten, wie Größe und Gewicht vor Beginn des Rudertrainings und zum Zeitpunkt der Befragung.

In der speziellen Ruderanamnese erfragten wir die Anzahl der bisherigen "Ruder-Jahre" insgesamt und deren Aufteilung in trainings- und leistungsintensives Wettkampfrudern und weniger intensives Wanderrudern. Außerdem erhielten wir Auskunft über die bevorzugte Ruderart, nämlich Skull, Backbord-Riemen oder Steuerbord-Riemen. Bei älteren, nicht mehr aktiven Ruderern erfragten wir noch, seit wieviel Jahren sie nicht mehr ruderten oder trainier-

ten. Die Trainings- und Wettkampfleistungen versuchten wir qualitativ und quantitativ zu erfassen. Dazu differenzierten wir zwischen Saison- und Wintertraining. Das wöchentliche Saison-Training erfassten wir hinsichtlich der Gesamt-Trainingsstunden und unterschieden dabei noch den zeitlichen Aufwand pro Woche für Konditionstraining, Gymnastik, Krafttraining und Rudern. Die wöchentliche Ruder-Leistung erfassten wir zusätzlich in Kilometern.

Die wöchentlichen Trainingsstunden im Winter unterteilten wir noch in Trockenrudern, Gymnastik, Waldlauf und Gewicht-Training. Um die Bedeutung des Krafttrainings besser beurteilen zu können, erfragten wir noch die Art, Frequenz und kg-Belastung der einzelnen Übungen.

Als ein zusätzliches Leistungskriterium galten uns die Ruder-Jahres-Kilometer und die vom Probanden geschätzte, augenblickliche Leistungsfähigkeit, ausgedrückt in Prozent zur maximalen eigenen Leistungsfähigkeit. Zuletzt erfragten wir im sportanamnestischen Teil unseres Fragebogens die vom Untersuchten betriebenen Ausgleichssportarten.

3.2.2. Medizinische Anamnese

Dieser Teil unseres Fragebogens befasste sich mit den durchgemachten oder bestehenden Erkrankungen oder Verletzungen des Bewegungsapparats im allgemeinen und der Wirbelsäule und der Kniegelenke im besonderen, sowie mit deren bisheriger ärztlicher Therapie und eventuell vorgenommenen Röntgenuntersuchungen. Bei aktuell vorhandenen Beschwerden oder Funktionseinschränkungen im Bereich der Kniege-

lenke fragten wir nach der Entstehung der Beschwerden und nach der Abhängigkeit der Schmerzen oder Bewegungseinschränkungen von bestimmten Belastungen oder Bewegungen.

3.3. Orthopädische Untersuchung nach dem Training

Zur klinischen Beurteilung der Kniegelenke benutzten wir folgende bewährte orthopädisch-diagnostischen Untersuchungsmethoden:

Inspektion in Ruhe und Bewegung, zur Beurteilung der Gelenkachse, zur Erkennung von eventuell vorhandenen Schwellungen oder Konturunterschieden und zur Erkennung verletzungs- oder operationsbedingter Narben.

Palpation des Gelenkspaltes, der Bänder, der Patella, der Femur- und Tibia-Kondylen, zur Beurteilung von Temperaturunterschieden, Gelenksergüssen, Gelenkkapselbeschaffenheit, Deformität von Bändern oder Knochen, Krepitationen und zum Ausschluß von druckschmerzhaften Gelenksabschnitten.

Funktionsprüfung der Kniegelenke mittels des orthopädischen Winkelmessers zur Messung von Flexion, Extension, Innen- und Außenrotation des Kniegelenks nach der Neutral-Null-Methode. Den Zustand des Seitenbandapparates untersuchten wir, indem wir versuchten, das gestreckte Knie seitlich aufzuklappen. Die Festigkeit der Kreuzbänder untersuchten wir durch Kontrolle des Schubladen - Phänomens. Den Zustand der Menisci überprüften wir mit Hilfe der speziellen Untersuchungen nach Steinmann (eventuell zusätzlich Apley und McMurray).

Zusätzlich führten wir mit dem Bandmaß vergleichende Umfangsmessungen der Kniegelenke, der Oberschenkel und der Unterschenkel durch.

3.4. Gezielte Röntgenuntersuchung

Wir ergänzten den Untersuchungsbefund, soweit möglich, mit gezielten Röntgen-Aufnahmen der Knie im antero-posterioren Strahlengang, wobei wir beschwerdefreie Jugendliche möglichst schonten. In einigen Fällen fertigten wir zusätzlich seitliche Bilder oder andere Spezialaufnahmen an.

Soweit nicht schon verwertbare aktuelle Röntgenaufnahmen der Patienten vorlagen, fanden die Röntgenuntersuchungen ausnahmslos in der Röntgen-Abteilung der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf statt.

Leider waren nicht alle Untersuchten bereit, diese Röntgenuntersuchung über sich ergehen zu lassen, so daß wir vor allem von denjenigen Ruderern Knie-Aufnahmen anfertigen ließen, die über Kniebeschwerden klagten oder die auffällige Untersuchungsbefunde aufwiesen.

Insgesamt liegen uns von 31 der untersuchten 63 Ruderer (= 49,2%) Röntgenaufnahmen der Knie vor.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1. Untersuchungsmaterial

Das untersuchte Kollektiv besteht aus 63 Ruderern aus Düsseldorf und Neuss, von denen jeder mindestens 3 Jahre aktiv gerudert hat, beziehungsweise schon seit mindestens 3 Jahren aktiv rudert. Wir teilten dieses Kollektiv in vier Altersgruppen ein:

Gruppe I : 6 jugendliche Aktive zwischen
15 und 17 Jahren (Durchschnittsalter 16,6 Jahre)

Gruppe II : 25 Aktive zwischen 18 und 26
Jahren (Durchschnittsalter 20,5
Jahre)

Gruppe III : 15 Aktive zwischen 27 und 37
Jahren (Durchschnittsalter
33,3 Jahre)

Gruppe IV : 17 Aktive (bzw. ehemals Aktive)
zwischen 38 und 68 Jahren
(Durchschnittsalter 46 Jahre)

Das Gesamtdurchschnittsalter lag bei 29,6 Jahren. Die angegebene Anzahl der Ruderjahre war stark altersabhängig. Sie variierte zwischen 3 und 49 Jahren und lag im Gesamtdurchschnitt bei 14,2 Jahren.

Die Anzahl der aktiven Wettkampfjahre schwankte zwischen 0 und 20 Jahren und lag im Durchschnitt bei 3,83 Jahren.

Die aktuelle Ruderjahresleistung variierte zwischen 500 und 8000 km. Der Durchschnittswert lag hier genau bei 1650 km.

34 der 63 Ruderer (= 54%) betrieben ernsthaftes Krafttraining mit Maximalbelastung, während 29 Aktive keinerlei Gewichtstraining betrieben haben.

Die Ruderer verteilten sich auf die einzelnen Bootsgattungen wie folgt:

23 Skuller,

21 Riemer, davon 10 Steuerbord-Ruderer und
11 Backbord-Ruderer,

19 Allround-Ruderer

Altersgruppe	Anzahl	Durchschn.-alter	Ruderjahre	Wettk.-jahre	Jahres km
I (15-17)	6	16,6	4,17	1,5	2267
II (18-26)	25	20,5	6,16	3,08	2184
III (27-37)	15	33,3	17,2	4,86	1057
IV (38-68)	17	46	27	4,7	1170
Gesamt	63	29,6	14,2	3,83	1650
Min.		15	3	0	500
Max.		68	49	20	8000

Tab. 1 Überblick über ein Untersuchungskollektiv von 63 Ruderern, Düsseldorf, 1979

4.2. Beschwerden

Von den 63 befragten und untersuchten Ruderern gaben 25 Personen Kniebeschwerden an. Das entspricht 39,7%. 20 Sportler (80%) empfanden die Beschwerden in einem Kniegelenk, 5 (20%) in beiden Knien.

Die angegebenen Beschwerden in den Kniegelenken waren unterschiedlich ausgeprägt, teilweise unspezifisch, zum anderen abhängig von bestimmten Bewegungen oder Belastungen.

In 5 Fällen handelte es sich um charakteristische Streckschmerzen und in 10 Fällen um typische Beuge- oder Rotationsschmerzen. In keinem Fall waren die Beschwerden erstmals beim Rudern aufgetreten, in 5 Fällen jedoch beim Gewichtstraining, insbesondere beim Beinstoß und in 2 Fällen beim Waldlauf.

In 13 Fällen korrelierten die spezifischen Beschwerden mit früher erlittenen Knieverletzungen (Innenbanddehnung, -läsion, Außenbanddehnung, Meniskusläsion, Gelenkserguß, Bursitis). Es fiel jedoch auch hier auf, daß diese Verletzungen in keinem Fall beim Rudern aufgetreten waren und nur in 2 Fällen beim Training, sondern im überwiegenden Teil der Fälle bei der Ausübung anderer Sportarten. Bevorzugte Ausgleichssportarten der Ruderer waren (in dieser Rangfolge) Skilauf, Fußball, Tennis, Radfahren, Tischtennis. Von diesen Sportarten sind besonders der Skisport und auch das Fußballspiel für die beschriebenen Verletzungen prädestiniert. So beschreibt S c h n i t z l e r schon 1938 die Distorsion mit Gelenkserguß, den Innenbandschaden und den Meniskusschaden als die häufigsten Verletzungen

beim Fußball und beim Skifahren.

In allen 13 Fällen verursachten die stattgefundenen Verletzungen auch zum Zeitpunkt der Untersuchung noch Beschwerden, obwohl seit dem Ereignis in einigen Fällen schon mehrere Jahre vergangen waren oder eine kurative Operation vorgenommen wurde. Die häufigste dieser Verletzungen war die Meniskosläsion, in 5 Fällen dem Ausgleichssport Fußball und in 1 Fall dem Skisport zuzuordnen. In 3 Fällen lag eine Innenbanddehnung beziehungsweise -läsion vor, die bei einem Ruderer vom Gewicht-Training herrührte. Dieselbe Ätiologie wurde bei einem von 2 angegebenen Kniegelenksergüssen angegeben. Hinzu kamen noch 2 Schleimbeutelentzündungen und ein Fall einer Außenbanddehnung. In den anderen 12 Fällen konnten die geäußerten Beschwerden nur zum Teil mit spezifischen Untersuchungs- oder Röntgenbefunden erklärt werden, wie zum Beispiel jeweils zwei Fälle von beginnender Gonarthrose und Chondromalattia patellae.

Altersgruppe	Anzahl	Kniebeschwerden	
		abs.	rel.
I	6	1	16,6%
II	25	10	40%
III	15	5	33%
IV	17	9	53%
Gesamt	63	25	39,6%

Tab.2 Angabe von Kniebeschwerden
bei 63 Ruderern,
Düsseldorf, 1979

4.3. Klinische Untersuchungsbefunde

Die klinische Untersuchung der 63 Ruderer ergab bei der Inspektion in 15 Fällen eine auffällige Varus-Stellung der Bein-Achsen, und in 4 Fällen eine deutliche Valgus-Stellung, sowie in 3 Fällen eine leichte hyperextensorische Stellung. Bei der Palpation fiel an 4 Kniegelenken eine Schwellung gegenüber der anderen Seite auf. Dabei handelte es sich in 2 Fällen, entsprechend der Anamnese und hinsichtlich der Lage und Form der Schwellung am ehesten um eine entzündliche Vergrößerung des Hoffa'schen Fettkörpers und in den beiden anderen Fällen um ungeklärte chronische Gelenksergüsse. Die Beschaffenheit der Kapsel war in keinem Fall als spezifisch pathologisch zu beurteilen. In 13 Fällen waren bei der Palpation in Bewegung deutliche Reibegeräusche festzustellen.

Bei der Funktionsprüfung der Kniegelenke fanden wir insgesamt 21 Abweichungen von der Norm (bei 18 Probanden). So fanden wir bei 8 Untersuchten eine auffällige Lockerung des Außenbandes im Vergleich mit dem übrigen Bandapparat, in 4 Fällen am linken Knie, in 3 Fällen am rechten Knie und bei einem Ruderer an beiden Knien.

Bei 6 Untersuchten stellten wir eine relative Lockerung des Innenbandes fest, und zwar einmal am linken Knie, in 3 Fällen am rechten Knie und zweimal an beiden Knien.

In 4 Fällen konnten wir Befunde erheben, die für eine Meniskus-Schädigung sprachen (Streckschmerz, Steinmann-Zeichen I+II, Apley, McMurray). Diese Zeichen sprachen bei 2 Ruderern für eine Schädigung des linken Innen-Meniskus, in einem Fall für die Verletzung des rechten Innen-Meniskus und schließlich in einem Fall

für die Verletzung des rechten Außen-Meniskus. In 10 der 18 Fälle korrelierten diese Befunde mit den Beschwerden oder Schmerzen der Untersuchten, während die anderen 8 beschwerdefrei waren. Bei den beschwerdefreien Probanden handelte es sich ausschließlich um Ruderer mit mäßiger Lockerung des Seitenbandapparates.

Alters- gruppe	Anzahl	Path. Untersuchungsbefunde					
		Außenband		Innenband		Meniskus	
		abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
I	6	1	16,6%	-	-	-	-
II	25	3	12%	1	4%	3	12%
III	15	1	6,7%	-	-	1	6,7%
IV	17	3	17,6%	5	29,4%	-	-
Gesamt	63	8	12,7%	6	9,5%	4	6,3%

Tab. 3 Pathologische Untersuchungsbefunde an 63 Ruderern in Bezug auf Außenbänder, Innenbänder und Menisken, Düsseldorf, 1979

Bei der vergleichenden Umfangsmessung beider Beine (Oberschenkel, Knie, Unterschenkel) fanden sich nur in wenigen Fällen auffällige Umfangsunterschiede, die auch nur selten mit einer aktuellen Kniegelenksschädigung in Zusammenhang gebracht werden konnten.

So korrelierte in einem Fall die Umfangsdifferenz zwischen rechter und linker Ober- und Unterschenkelmuskulatur mit den angegebenen Meniskusbeschwerden, die die Funktion und Mobilität des betroffenen Kniegelenks beeinträchtigten und dadurch zur Muskelhypotrophie führten.

Darüber hinaus erwies sich diese Messung als

nur bedingt aussagekräftig, da sie von sehr vielen Faktoren (eingeschränkte Gelenksbeweglichkeit, abgeheilte Frakturen, einseitige Belastung, Rechtshändigkeit, Trainingszustand, Ausübung anderer Sportarten etc.) in unterschiedlicher Weise (Umfangszunahme oder Abnahme) beeinflusst wird.

4.4. Röntgen-Befunde

Insgesamt liegen uns von 31 untersuchten Ruderern Röntgen-Aufnahmen der Kniegelenke vor. Es handelt sich durchweg um Aufnahmen im antero-posterioren Strahlengang. Hinzu kommen in einigen Fällen seitliche Aufnahmen und in einem Fall zusätzlich Einblickaufnahmen nach Frik. In 13 Fällen fanden wir auf den Röntgenbildern Abweichungen von der Norm, davon waren 8 als pathologisch zu bezeichnen.

Altersgruppe	Anzahl	Pathologische Röntgen-Befunde	
		absolut	relativ
I	6	1	16,6%
II	25	2	8%
III	15	3	20%
IV	17	2	11,8%
Gesamt	63	8	12,7%

Tab.4 Pathologische Röntgenbefunde der Kniegelenke bei 63 Ruderern, Düsseldorf, 1979

Im Einzelnen ergaben sich folgende Befunde:

5 x Genua vara

- 2 x Beginnende Gonarthrose
(jeweils beidseitig)
- 2 x Chondromalacia patellae
(einmal einseitig und
einmal beidseitig)
- 1 x Osteochondrosis dissecans
(einseitig)
- 2 x Cartilaginäre Exostose
(einmal Tibia und
einmal Femur)
- 1 x Patella bipartita
(einseitig)

Die restlichen 18 Röntgen-Aufnahmen zeigten keine auffälligen Normabweichungen im Bereich des Kniegelenkes.

Alters- gruppe	Anzahl	Röntgen- befunde absolut	Röntgen- befunde relativ
I	6	1	16,6%
II	25	2	8%
III	15	3	20%
IV	17	2	11,8%
Gesamt	63	8	12,7%

Tab. 4 Pathologische Röntgenbefunde bei 31 Röntgenaufnahmen der Knie von 63 untersuchten Ruderern, Düsseldorf, 1979.

4.5. Kasuistik

Um unsere Untersuchungsweise und unsere Ergebnisse anschaulicher darzulegen, seien an dieser Stelle die Ergebnisse von Befragung und Untersuchung zweier Ruderer näher beschrieben:

1.) U. G. ist ein 36jähriger Bundesbahnangestellter, 182 cm groß und 80 kg schwer. Er rudert seit 21 Jahren, also seit seinem 15. Lebensjahr, davon 20 Jahre wettkampfmäßig, und zwar immer als Backbord- oder Steuerbordriemer. Er betreibt auch jetzt noch ein wettkampfbezogenes Training von 6 Wochenstunden in der Saison und 4 Stunden im Winter. In den erfolgreichsten Wettkampffahren (1956 - 1966) betrieb er auch Gewicht-Training. Seine Bestleistungen lagen im Reißen bei 70 kg, im Umsetzen bei 80 kg und im Beinstoß bei 80 kg. Insgesamt legte er in den letzten Jahren durchschnittlich 1200 km pro Jahr im Ruderboot zurück. Seine jetztige Leistungsfähigkeit schätzte er auf 75%.

Die orthopädische Anamnese ergibt seit 2 Jahren zunehmende Kniebeschwerden, rechts mehr als links. Herr G. gibt an, schon früher ab und zu uncharakteristische Beschwerden an den Knien gehabt zu haben, beschreibt die Beschwerden jetzt allerdings als charakteristischen Bewegungsschmerz nach längerer oder größerer Belastung. Manchmal behindern ihn die Schmerzen auch beim Rudern. Vor 1 Jahr diagnostizierte der behandelnde Orthopäde "Knorpelverschleiß an beiden Knien" und behandelte mit mehreren intraartikulären Injektionen.

Bei der Untersuchung des Bewegungsapparats des Probanden fiel eine leichte links-konvexe

Skoliose der LWS auf.

Bei der Inspektion der Knie ergibt sich kein krankhafter Befund.

Die vergleichende Palpation beider Gelenke ergibt eine gleichmäßig weiche Beschaffenheit der Gelenkkapseln, keinerlei Achsenabweichungen, keine Schwellung und keine Temperaturdifferenz. Bei Bewegung imponiert auf beiden Seiten ein deutliches Krepitationsgeräusch, das rechts intensiver zu spüren ist als links und bei Druck auf die Patella zunimmt. Der Patient äußert bei dieser Untersuchung jedoch keinerlei Schmerzen.

Bei der Funktionsprüfung ergibt sich kein krankhafter Befund von Seiten des Bandapparats oder der Menisken. Die Winkelmessung ergibt normale und seitengleiche Werte, und bei der vergleichenden Umfangsmessung ergeben sich Umfangsdifferenzen von maximal 1,5 cm zu Gunsten des rechten Beines.

Die Röntgen-Untersuchung beider Knie in zwei Ebenen ergibt keinen pathologischen Befund. Die relativ uncharakteristischen Beschwerden dieses Patienten und die geringen klinischen Untersuchungsbefunde sowie der negative Röntgenbefund erschwert hier wie in vielen anderen Fällen die genaue Diagnose. Am wahrscheinlichsten liegt hier eine beginnende degenerative Kniegelenksveränderung im Sinne der Chondro-pathia Patellae vor.

2.) C. S. ist ein 16 jähriger Schüler, 187 cm groß und 60 kg schwer. Er betreibt regelmäßigen Schulsport und rudert seit 3 Jahren als Wanderruderer, und zwar als Skuller. Sein wöchentliches Saison-Training umfaßt 10 Stunden, davon 2 Stunden Waldlauf und 8 Stunden

Rudern (40 - 50 km). Im Winter absolviert er wöchentlich eine Stunde Waldlauf und 2 Stunden Rudern, er betreibt keinerlei Krafttraining. Seine Ruderjahresleistung beträgt ca. 1500 km. Er schätzt seine Leistungsfähigkeit zum Zeitpunkt der Untersuchung auf 100%.

Die orthopädische Anamnese ist bis auf eine Knöchelverstauchung leer.

Bei der körperlichen Untersuchung fällt eine leichte BWS-Skoliose nach rechts auf sowie eine leichte Abflachung der etwas verspannten LWS. Die Beine stehen in leichter Varus-Stellung. Bei der Inspektion und Palpation fällt am rechten Knie eine leichte, etwa kirschkern-große Schwellung unterhalb der Patella auf. Die Funktionsprüfung und Winkelmessung ergibt keinerlei Bewegungseinschränkung oder Schmerzhaftigkeit im Kniegelenk. Die Umfangsmessung ergibt eine leichte Differenz: das rechte Knie hat einen um 1 cm größeren Umfang als das linke und die Ober- und Unterschenkelmuskulatur ist ebenfalls rechts dicker als links (+ 3 cm/ + 1 cm).

Überraschenderweise ergibt sich erst aus der routinemäßig angefertigten ap-Röntgenaufnahme der Kniegelenke ein krankhafter Befund, nämlich ein Knorpeldefekt am rechten medialen Femur-Kondylus, eine Osteochondrosis dissecans in loco typico (Abb. 14).

Auch in den daraufhin durchgeführten seitlichen Röntgenaufnahmen sowie den speziellen Einblick-Aufnahmen beider Kniegelenke (Abb.15) konnte lediglich ein für die Osteochondrosis dissecans typisches "Mausbett" diagnostiziert werden, während die dazu gehörige "Gelenkmaus" nicht nachweisbar war.



Abb. 14, Ruderer
16 Jahre, Osteo-
chondrosis disse-
cans am medialen
Femur-Kondylus
rechts, ap.

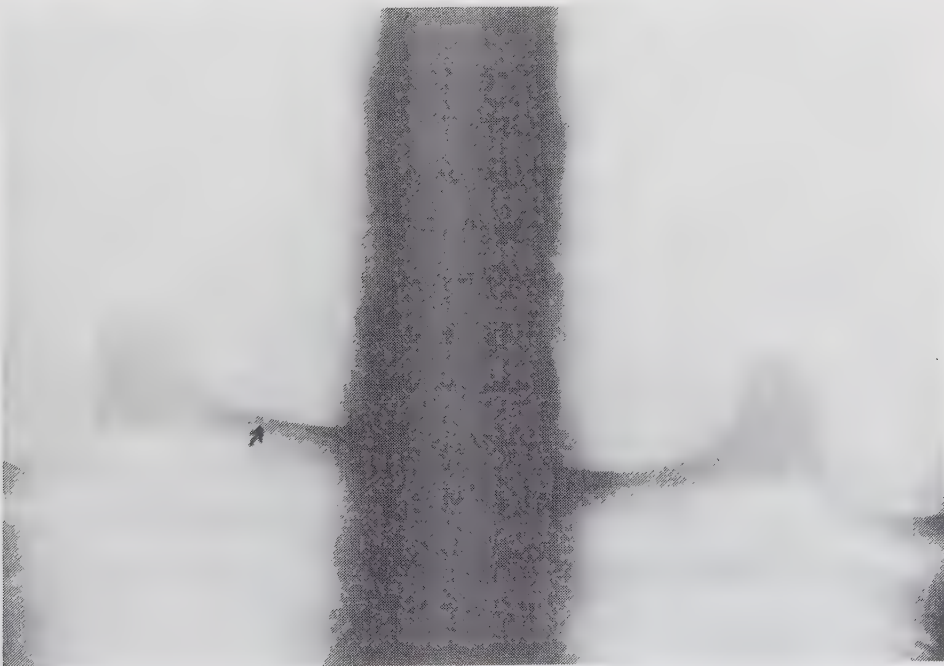


Abb. 15 Ruderer C.S., 16 Jahre, Osteochondro-
sis dissecans am medialen Femur-Kondylus rechts
Einblickaufnahmen nach Frik.

Wegen der Beschwerdefreiheit des Patienten und der Geringgradigkeit des röntgenologischen Befundes wurde von einer Operation abgesehen. Wir empfahlen dem Patienten jedoch, das Rudern einzustellen und die Röntgen-Untersuchung in absehbarer Zeit wiederholen zu lassen.

Ich möchte darauf hinweisen, daß dieser Fall sicherlich als ein Zufallsbefund anzusehen ist und die Osteochondrosis dissecans nicht als ruderspezifische Erkrankung gelten kann. Andererseits verdeutlicht gerade dieser Fall die prognostisch wichtige Funktion einer routinemäßigen sportärztlichen Untersuchung.

5. Diskussion

Betrachtet man unsere Ergebnisse, so fällt besonders die Häufigkeit der Beschwerden (39,7%) auf und deren geringe Korrelation mit den klinischen und radiologischen Untersuchungsergebnissen. Außerdem besteht offensichtlich auch nur ein geringer Zusammenhang zwischen den angegebenen oder befundeten Kniegelenksschäden (20,6%) und dem Rudersport.

Die Beurteilung dieser Zahlen wird jedoch durch die Tatsache erschwert, daß ein Untersuchungskollektiv von 63 Probanden für repräsentative statistische Aussagen zu klein ist und daß uns keine vergleichbaren Untersuchungen einer Kontrollgruppe von "normalen" Probanden vorliegen.

Die Mehrzahl der Knieverletzungen, die wir anamnestisch und an Hand von noch bestehenden pathologischen Untersuchungsbefunden erhoben haben, sind Verletzungen, die auch bei verschiedenen Ausgleichssportarten entstanden sein können. Das Rudern an sich scheint, folgt man unseren Ergebnissen, keine extreme Verletzungsgefahr für die Kniegelenke zu beinhalten.

Lediglich das Gewichtheben als erheblicher Bestandteil des Rudertrainings trat in einigen Fällen als Entstehungsort für Verletzungen der Kollateralbänder und Gelenksergüsse in Erscheinung.

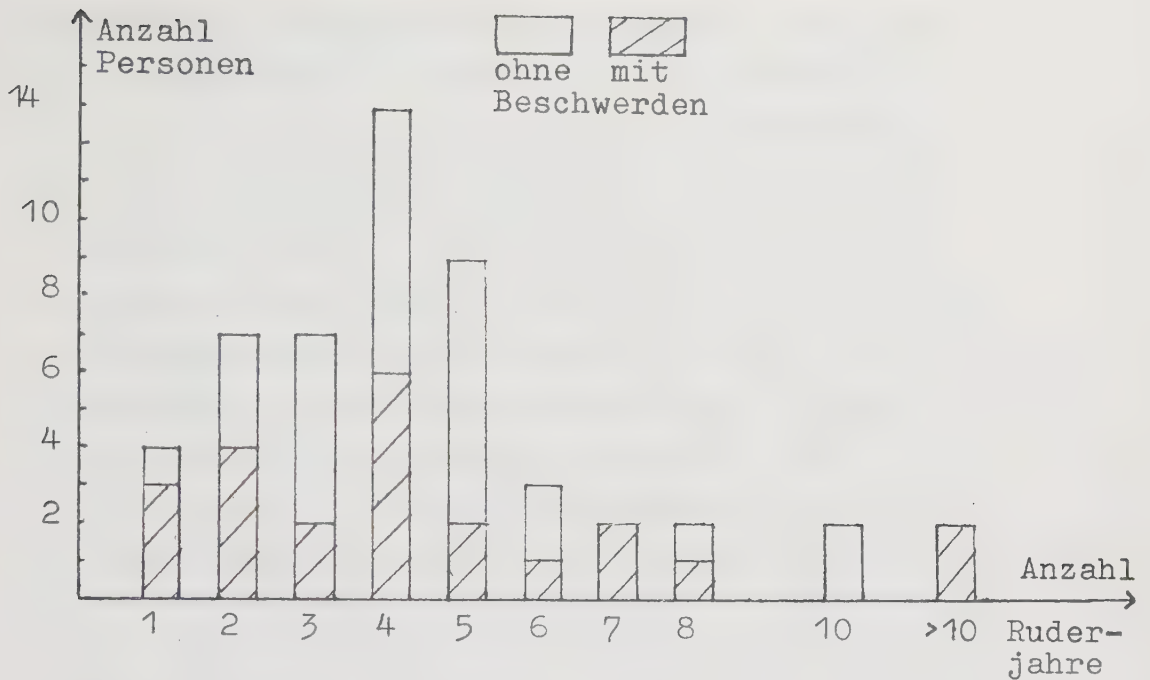
Für diese Vermutung spricht auch die Tatsache, daß in den uns zur Verfügung stehenden Literatursammlungen der Universität Düsseldorf, der Sporthochschule Köln und des Bundesinstituts für Sportwissenschaft in Köln keine spezielle Arbeit über den Zusammenhang zwischen Rudern und Kniegelenksschäden registriert ist.

Es ist sicherlich anzunehmen, daß jahrelanges Rudern, zusammen mit dem dazu gehörigen intensiven Training und unter dem Einfluß anderer nicht ungefährlicher Ausgleichssportarten zu Überbeanspruchungen im Kniegelenk führen kann, die dann die Voraussetzungen für irgendwann bei einem banalen Trauma entstehende ernsthafte Kniebinnenverletzungen sein können. So betont Neugebauer in seiner Untersuchung an Gewichthebern die auffällige Häufung von unspezifischen Knieschmerzen, die er im größten Teil der Fälle mit Insertionstendopathien im Sinne eines Patellaspitzensyndroms in Zusammenhang bringt.

Die erhebliche Belastung der Knie mit allen Bändern und Sehnen beim Gewichtstraining gefährdet sicherlich auch die Gelenke von Spitzenrunderern. Eine zusätzliche Gefahr liegt in der therapeutischen Cortisoninfiltration bei Patellaspitzensyndrom, in deren Folge es nicht selten zu Sehnenrupturen kommt.

Auch die von uns untersuchten Ruderer gaben in den meisten Fällen Beschwerden im Knie an, die relativ unspezifisch waren und auf eine überlastungsbedingte Tendopathie im Sinne eines Patellaspitzensyndroms hindeuten könnten.

Deutlich war dabei die Abhängigkeit der Beschwerden von der jeweiligen Trainingsintensität. In unserer Untersuchung fiel nämlich auf, daß von 51 Wettkampfruderern 23 (=45,1%) über Kniebeschwerden klagten, während von den 12 reinen Wanderruderern, die kein solch intensives Training betrieben, nur 2 Personen (=16,7%) über Kniebeschwerden klagten. Die folgende Tabelle stellt die geäußerten Beschwerden in Zusammenhang mit der Anzahl der Wettkampffahre.



Tab. 5 Kniebeschwerden bei 51 Ruderern in Bezug auf die Anzahl der Wettkampf-Ruderjahre.

Es fällt auf, daß die Häufigkeit der Beschwerden nicht signifikant mit der Anzahl der aktiven Ruderjahre ansteigt, sondern auch bei Sportlern mit noch geringer Anzahl von Wettkämpfen schon relativ hoch ist. Das ist sicherlich mit der Entwicklung des Trainings in der letzten Zeit zu erklären. Vergleicht man die Trainingsprogramme von Wettkampfruderern im Jahre 1976 mit denen von 1956, so liegt der Unterschied nicht im zeitlichen Aufwand für das Training. Heute wie vor 20 Jahren wendet ein Leistungsruderer mindestens 14 Wochenstunden (2 Stunden pro Tag) auf, um ein gezieltes Trainingsprogramm zu absolvieren. Die Entwicklung der letzten 20 Jahre hat also nicht die Quantität des Trainings sondern seine Qualität beeinflußt. Während das Training früher hauptsächlich aus Rudern und nur wenig aus unspezifischer Gymnastik und allgemeinem Konditionstraining bestand, hat bis heute vor allem die Bedeutung des geziel-

ten Krafttrainings und der gezielten Gymnastik zur Förderung von Maximalkraft und Ausdauer zugenommen.

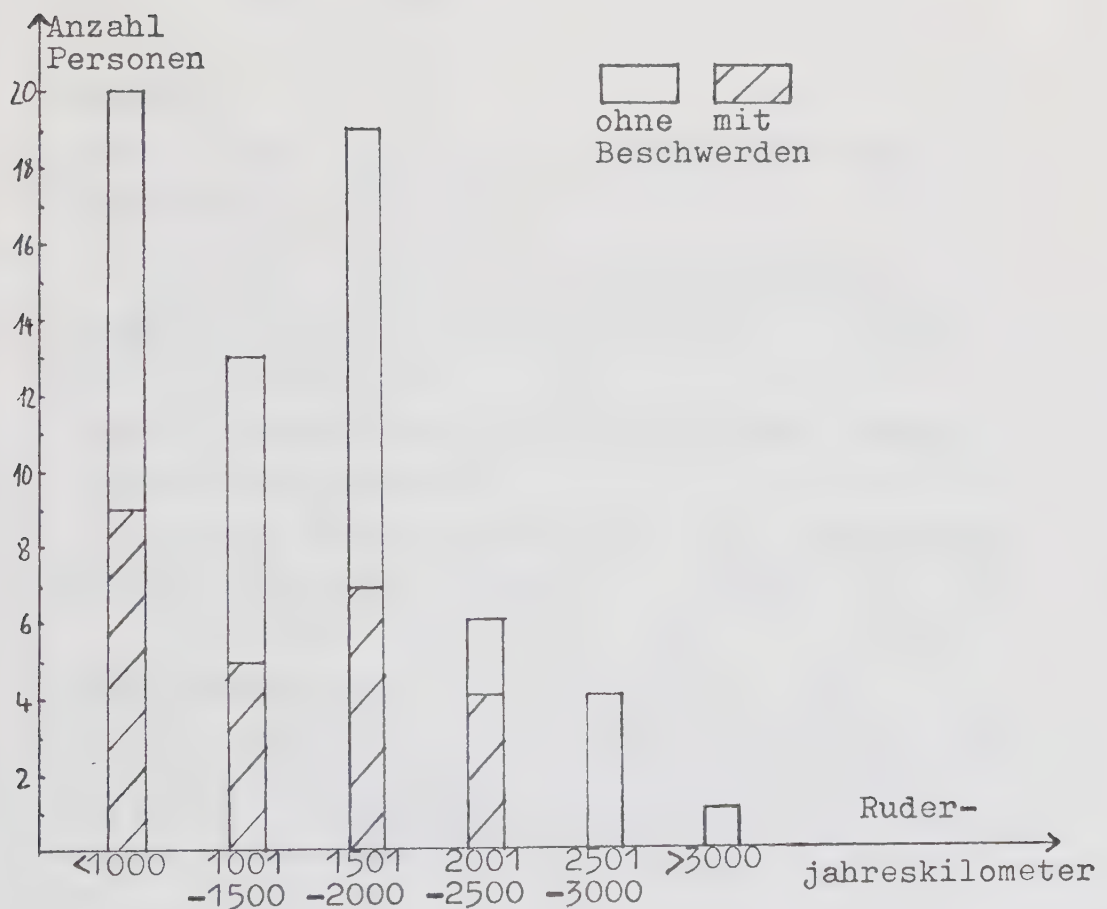
Da durch die anthropometrische Selektion der Spitzenrunderer heutzutage im Wettkampf oft Athleten mit fast den selben nahezu idealen Körpermaßen aufeinandertreffen, kann man annehmen, daß die Reihenfolge im Ziel mit der jeweiligen Muskelkraft der Sportler korreliert. Aus dieser Erkenntnis heraus wird bei den oft noch jugendlichen Sportlern vor allem das Gewichtstraining zur Förderung der Muskelkraft fortlaufend gesteigert. Darin liegt unserer Meinung nach das größte Gesundheitsrisiko für den Ruderer, da beim Krafttraining durch mangelhafte und unbeaufsichtigte Technik häufig wiederkehrende Mikrotraumen und Überbeanspruchungen auch im Kniegelenk stattfinden, die später zu Gelenkschäden im Sinne einer Chondropathie oder zu einer Tendopathie führen können.

Da außerdem das Durchschnittsalter der erfolgreichen Rennrunderer eher gesunken ist, der Leistungsunterschied zwischen Anfänger und Hochleistungsruderer aber immer größer wird, wird konsequenterweise das extreme Höchst- und Dauerbelastungstraining oft ins Jugend- und Juniorenalter, also auch in die Zeit des Wachstums vorverlegt. Hier stimmen wir mit Z e i b i g überein, der vor Trainingsübungen mit unphysiologischen Belastungen gerade während des Wachstums warnt. Außerdem schlägt zum Beispiel der Amerikaner K l e i n vor, beim Gewichtstraining zur Schonung der Kniegelenke nie mehr als eine halbe Kniebeuge durchzuführen, um so den Druck im Kniegelenk auf ein vertretbares Maß zu senken.

An dieser Stelle sei auch noch einmal auf die wichtigen prophylaktischen Aufgaben des Sportmediziners hingewiesen, der die klinische und radiologische Untersuchung gerade von im Wachstum befindlichen Sportlern durchführen muß.

Eventuell vorhandene Wachstumsstörungen im Bereich des Bewegungsapparats werden nämlich durch intensives Krafttraining nur negativ beeinflußt, so daß in solchen Fällen die Gewichtsarbeit verboten werden muß.

Stellt man die von unseren 63 Ruderern geäußerten Beschwerden in Beziehung zur Anzahl der Ruderjahreskilometer, ergibt sich folgendes Bild:



Tab. 6 Kniebeschwerden bei 63 Ruderern in Bezug auf die geleisteten Ruderjahreskilometer

Auch hier finden wir eine gleichmäßige Verteilung der Beschwerdebhäufigkeit, so daß die reine quantitative Ruderarbeit offensichtlich nicht disponierend für Kniegelenksschäden wirkt.

Um die von einigen Untersuchten angegebenen unspezifischen Kniebeschwerden prognostisch beurteilen zu können, muß man die Einstellung dieser Ruderer zum Sport im allgemeinen und zu ihrem Sport im besonderen kennen und etwas über ihr Krankheitsbewußtsein wissen.

Nach unseren Eindrücken ist der Wille, sich zu quälen, seinen Körper über die Belastungsgrenzen hinaus zu strapazieren, gerade unter aktiven Ruderern sehr groß. Unter dem Druck einer eingeschworenen Mannschaft entwickeln viele junge Ruderer solch einen Ehrgeiz, daß sie auch trotz manifester körperlicher Beschwerden weitertrainieren. Oft wird der Grad der Beschwerden als Äquivalent der Trainingsintensität gesehen. Diese Neigung zur Dissimulation muß der Trainer und der betreuende Sportmediziner erkennen, um den Sportler vor vermeidbaren Überlastungsschäden zu bewahren. So sollte jeder Orthopäde bei jeder Art von Beschwerden, gerade wenn sie ätiologisch oder klinisch nicht nachvollziehbar sind, dem Sportler den Übungsteil oder die Bewegung, bei der die Schmerzen gehäuft auftreten, für eine gewisse Zeit verbieten.

Nur so kann man erreichen, daß zum Beispiel unspezifische Kniebeschwerden nicht obligat zu Chondropathien oder anderen praearthrotischen Veränderungen im Kniegelenk führen.

6. Zusammenfassung

Beschwerden:

39,7% der untersuchten Ruderer gaben Kniebeschwerden an.

52% dieser Beschwerden konnten mit früher erlittenen Verletzungen in Zusammenhang gebracht werden. Keine dieser Verletzungen war beim Rudern aufgetreten. In den meisten Fällen waren sie beim Ausgleichssport oder beim Training entstanden.

Die übrigen 48% der Beschwerden waren relativ unspezifisch. Sie traten eher beim Krafttraining als beim Rudern auf.

Befunde:

In 20,6% der Fälle waren Reibegeräusche unter der Patella festzustellen.

Bei 12,7% der Ruderer lag eine auffällige Lockerung des Außenbandes gegenüber dem übrigen Bandapparat vor.

Bei 9,5% fanden wir eine pathologische Lockerung des Innenbandes.

In 6,3% der Fälle konnten wir Zeichen für eine Meniskusschädigung erheben.

Schlußfolgerungen:

Die Bewegung beim Ruderschlag belastet das Kniegelenk weniger als einige spezielle Gewichthebe-Übungen.

Zur Druckentlastung im Kniegelenk sollten die Athleten beim Gewichtheben nie mehr als eine halbe Kniebeuge ausführen.

Um Überlastungsschäden zu vermeiden, sollten auch bei minimalen Kniebeschwerden die schmerzauslösenden Bewegungen vorerst unterlassen werden.

Vor Aufnahme des aktiven Rudertrainings mit Muskelkrafttraining sollte eine orthopädisch-sportmedizinische Untersuchung mit Röntgen-Untersuchung der Knie stehen, vor allem bei Jugendlichen.

Die genaue Hebetechnik beim Krafttraining sollte vom Trainer aufmerksam überwacht werden.

7. Literaturverzeichnis

- Adam, K., Plagemann Lehrbildreihe Riemen, Körperarbeit, aus: Rudersport, Trainer-Journal, 4/72, S.IV-V
- Benker, F. Verletzungen nach Gewichtstraining und ihre Behandlung, aus: Informationsheft zum Training (DSB), Frankfurt/M., 1971, S.1-10
- Beyer, E. Reclam's Sportführer, Reclam-Verlag, Stuttgart, 1971
- Brenner, H. Untersuchungen der Lendenwirbelsäule bei Gewichthebern, Med. Diss. Orthop. Univ. Klinik D'dorf, 1976
- Chapchal, G. Orthopädische Krankenuntersuchung, S. Fischer Verlag, Stuttg., 2.Aufl. 1971
- Chlebusch-v.d.Heyden, R. Wirbelsäulenschäden bei Ruderern, Med. Diss. Orthop. Univ. Klinik, D'dorf, 1979
- Débrunner, H. Orthopädisches Diagnostikum, Thieme-Verlag Stuttg., 2.A. 1973

- Franke, K., B. Paul Die Überlastungsfolgen am Kniegelenk und ihre Bedeutung für die Sportmedizin, aus Med. u. Sport, H.X/74 S. 305 ff.
- Gerdes, R. Beiträge zur Wissenschaft vom Ruderschlag aus: Rudersport, Trainerjournal, H. 8/75
- Held, H., F. Kreiß Vom Anfänger zum Rennruderer, BLV Verlag, München 1973
- Herzog, H. Rudertechnik, aus: Rudersport, Trainerjournal, H. 10/72
- Kaiser, G. Leitfaden für die Orthopädie, Fischer Verlag, Jena, 5.A., 1976
- Krahl, H. Sportschäden und Verletzungen beim Gewichtheben, Vortragsmanusk., 24. Sportärztekongr. Würzburg, 14.-17.10.1971
- Lange, M. Orthopädie und Traumatologie, Enke Verlag Stuttgart 1960
- Medved, R., V. Pavisic, K. Horvat Einige biometrische und physiologische Beobachtungen an unseren Spitzenruderern, aus: Sportarzt und Sportmedizin, H.5/67, S.204ff.

- Neugebauer, H. Sportschäden beim Gewichtheben, aus:Österr. Journal f. Sportmed., Wien,H.4/74, S. 5 ff.
- Roth, H., G. Gold Das allgemeine und spezielle Muskelkrafttraining, Verlag Bartels u. Wernitz, Berlin 1969
- Schmidt, H. Orthopädie im Sport, Barth-Verlag, Leipzig, 1972
- Schnitzler, K. Sportschäden am Kniegelenk, Med.Diss. Chir. Univ.Klinik München,1938
- Schoberth, H. Die Leistungsprüfung der Bewegungsorgane, Verlag Urban und Schwarzenberg, München, 1972
- Schröder, W., E. Maak Ruderfibel, Philler Verlag Minden, K. Jahresz.
- Zech, H. Das Große Lexikon des Sports, S. Fischer Verlag, Frankfurt/M.1971
- Zeibig, H. Prophylaktische Maßnahmen zur Verhinderung von Wirbelsäulen- und Gelenkschäden bei Kraftarbeit im Jugendalter, aus: Wissensch. Zeitschrift der DHfK Leipzig Sonderheft 1964, S.115ff.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. J. Krämer für die Überlassung des Themas und für seine Betreuung, seine Hilfe und seine Anregungen bei der Erstellung dieser Arbeit danken. Ebenfalls möchte ich Herrn Professor Dr. K.P. Schulitz, Direktor der Orthopädischen Klinik an der Universität Düsseldorf, dafür danken, daß ich die Untersuchungen an seinem Institut durchführen konnte. Mein Dank gilt auch den Angestellten der Röntgenabteilung des Orthopädischen Instituts, die mir bei der Röntgenuntersuchung der Ruderer halfen.

Ganz besonders möchte ich jedoch die Ruderer der Vereine - Ruderclub Germania Düsseldorf 1904 e.V., Düsseldorfer Ruderverein e.V. 80 und Neusser Ruderverein e.V. - hervorheben, die an meinen Untersuchungen teilgenommen haben. Erst durch ihre Bereitschaft zur Untersuchung ist diese Arbeit möglich geworden. Ihnen gilt mein besonderer Dank.

Lebenslauf

Am 25. April 1953 wurde ich, Franz Martin Sebastian Terhardt als Sohn des am 14.12.1952 verstorbenen Referendars Franz Terhardt und seiner Frau Dr. med. Irmgard Terhardt geb. Hinsen in Ratingen geboren.

Von 1959 bis 1963 besuchte ich dort die Katholische Volksschule an der Minoritenstraße. 1963 wechselte ich auf das neusprachliche Theodor-Heuss-Gymnasium in Ratingen über, an dem ich im Frühjahr 1972 das Abitur ablegte.

Im Herbst 1972 begann ich zunächst das Studium der Pädagogik an der Universität Düsseldorf. Zum Sommersemester 1973 wechselte ich über zum Studium der Humanmedizin ebenfalls an der Universität Düsseldorf. Im Frühjahr 1975 bestand ich dort die Ärztliche Vorprüfung, im Frühjahr 1976 den Ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung und im Frühjahr 1978 den Zweiten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung.

Nach Absolvierung des Praktischen Jahres an den Städtischen Krankenanstalten Krefeld legte ich dort im Frühjahr 1979 den letzten Teil der Ärztlichen Prüfung ab.

Die Approbation als Arzt erhielt ich vom Regierungspräsidenten in Düsseldorf zum 29. Juni 1979.

